



熱による機械の変位に対する補正の最適化(第1報)

— T法(1)による補正推定の検討 —

Optimization of Thermal Displacement Compensation in a Machine Tool (Part 1) — Compensation Estimation by the T-method —

武澤 泰則^{*1}

Yasunori Takezawa

廣瀬 隆治^{*2}

Ryuji Hirose

天谷 浩一^{*1}

Koichi Amaya

矢野 宏^{*3}

Hiroshi Yano

Improving the machining precision of a machining center calls for minimization of displacements in the machine geometry, but a variety of thermal factors lead to such displacements in a machining center. A study was made of the feasibility of estimating current displacement from the temperature of the parts involved in the displacement. If the current displacement can be estimated, the machining center geometry can be corrected to compensate for the displacement, thereby improving the machining precision. Another object of the study was to find an optimum set of points at which to measure temperature in the machining center, and to determine the feasibility of reducing costs by using a small set of measurement points. The results of the study indicated that displacement could be estimated by use of the T-method.

Key words : MT-system, S/N ratio, T-method, Taguchi methods, machining center, displacement, quality engineering, environment, compensation, heat, estimation value, temperature change

1. はじめに

工作機械における加工精度の向上には、機械の変位を最小にする必要がある。しかしながら、工作機械は、さまざまな熱要因により変位する。

熱による姿勢変形の対策として、変形しない機械を設計することが重要になる。具体的には、(1)外部の熱源の影響を受けないように断熱対策をする、(2)内部熱源による熱を冷却により除去する、(3)

機械構造の温度を均一にする等が考えられる。ただし、いずれかの対策を実施することは、コストアップとなる。

別の対策として、熱影響による機械の姿勢変形量を推定し、制御によって変位を補正する方法がある。姿勢変形を引き起こす各部の温度を測定することで、変位を推定し、補正が可能であることがわかっている。変位には、室温変化による構造物の温度変化、切削水を吐出することによる冷却の影響による温度変化、主軸の回転や軸が移動することによる内部発熱による温度変化が関係する。コスト面・補正システムの安定性の面から測定する温度点は少ない方が望ましいのは明らかである。この場合、もっと

^{*1} (株)松浦機械製作所, 正会員

^{*2} (株)松浦機械製作所

^{*3} 応用計測研究所(株), 正会員